

## 6. PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-193476

(43)Date of publication of application : 17.07.2001

(51)Int.Cl.

F02C 3/10

F02C 3/107

F02C 7/057

(21)Application number : 2000-006768

(71)Applicant : ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND  
CO LTD

(22)Date of filing : 14.01.2000

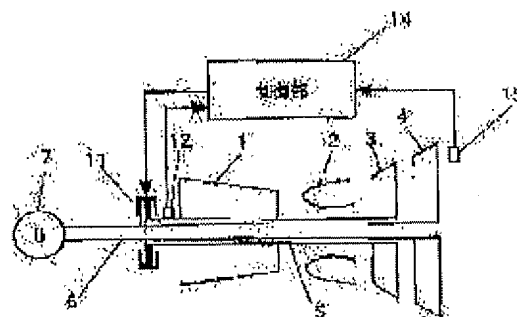
(72)Inventor : OYAMA AKIHIKO

## (54) DEVICE AND METHOD FOR STARTING MULTI-SHAFT GAS TURBINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a gas turbine for power generation, whose starting device is simplified.

SOLUTION: A clutch device 11 for joining a first shaft 5 and a second shaft 6 together and separating them is installed in the multi-shaft gas turbine provided with the first shaft 5 fitted with a compressor 1 and a high-pressure turbine 3 and the second shaft 6 fitted with an output turbine 4 and a generator 7. The first shaft 5 is connected to the second shaft 6, to start the gas turbine with the generator 7 as an electric motor. After starting, the first shaft 5 is separated from the second shaft 6 to put the gas turbine into operation.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-193476  
(P2001-193476A)

(43) 公開日 平成13年7月17日 (2001.7.17)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
F 0 2 C 3/10	5 0 1	F 0 2 C 3/10	5 0 1
3/107		3/107	
7/057		7/057	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-6768(P2000-6768)

(22) 出願日 平成12年1月14日 (2000.1.14)

(71) 出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社  
東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72) 発明者 大山 亜希彦

東京都田無市向台町3丁目5番1号 石川  
島播磨重工業株式会社田無工場内

(74) 代理人 10009/515

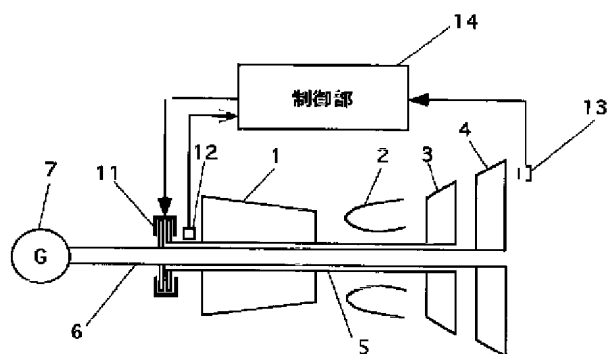
弁理士 堀田 実 (外1名)

(54) 【発明の名称】 多軸ガスタービンの始動装置および始動方法

(57) 【要約】

【課題】 始動装置を簡単にした発電用ガスタービンを提供する

【解決手段】 圧縮機1と高圧タービン3が取付けられた第1シャフト5と、出力タービン4と発電機7が取付けられた第2シャフト6とを備えた多軸ガスタービンにおいて、第1シャフト5と第2シャフト6とを接続し切り離すクラッチ装置11を設け、第1シャフト5と第2シャフト6とを接続し、発電機7を電動機としてガスタービンの始動を行い、始動後は第1シャフト5と第2シャフト6とを切り離し運転状態に入る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧縮機と高圧タービンとに接続された第1シャフトと、出力タービンと発電機とに接続された第2シャフトとを備えた多軸ガスタービンにおいて、第1シャフトと第2シャフトとを接続し切り離す連結機構を設けたことを特徴とする多軸ガスタービンの始動装置。

【請求項2】 前記連結機構は、クラッチ装置であることを特徴とする請求項1記載の多軸ガスタービンの始動装置。

【請求項3】 発電機と圧縮機とを接続し、発電機により圧縮機を回転させ、所定条件に達した後に発電機と圧縮機とを切り離す、ことを特徴とする多軸ガスタービンの始動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は多軸ガスタービンの始動装置および方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ガスタービンは空気を圧縮する圧縮機と圧縮空気に燃料を吹き込み燃焼する燃焼器と燃焼ガスにより回転する高圧タービンと低圧タービンを備えている。なお、高圧タービンと低圧タービンの間に中圧タービンを設ける場合もある。低圧タービンは出力タービンとも呼ばれる。圧縮機と高圧タービンと出力タービンは1本の軸（シャフト）に取付けられる場合と圧縮機と高圧タービンが1つの軸に取付けられ出力タービンが他の軸に取付けられる場合もある。後者のように2軸又はそれ以上となる場合多軸ガスタービンと呼ばれる。

【0003】図6は従来の発電用ガスタービンの構成を模式的に示した図である。圧縮機1 燃焼器2 高圧タービン3 出力タービン4は、この順に配置されている。第1軸5とこの第1シャフト5を貫通する第2シャフト6が設けられ、第1シャフト5には圧縮機2とこれを駆動する高圧タービン3が取付けられ 第2シャフト6には発電機7とこれを駆動する出力タービン4が取付けられている。第1シャフト5の圧縮機1側の端部には歯車装置8が設けられ 外部動力装置9に接続されている。外部動力装置9としては、電動機等が用いられる。

【0004】ガスタービン始動は外部動力装置9により第1シャフト5を駆動し 圧縮機1と高圧タービン3を回転し 燃焼器2で圧縮空気に燃料を噴射し 燃焼ガスを発生させ この燃焼ガスにより高圧タービン3が圧縮機2を駆動し所定の回転数に達したとき終了し 運転状態に入る。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このようにガスタービンでは始動するための装置が必要であり 従来の多軸の発電用ガスタービンでは圧縮機と高圧タービン動翼を取付けた第1シャフトに動力を伝達する歯車装置 動力伝達軸 外部動力装置などが必要であった。これらの装置

により機構が複雑化していた。また 始動後も歯車装置等は回転するため動力損失が発生していた。なお 外部動力装置として電動機を用いる場合 始動後は発電機として用いられる場合もある。

【0006】本発明は上述の問題点に鑑みてなされたもので 始動装置を簡単にした発電用ガスタービンを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達するため、請求項1の発明は、圧縮機と高圧タービンとに接続された第1シャフトと、出力タービンと発電機とに接続された第2シャフトとを備えた多軸ガスタービンにおいて、第1シャフトと第2シャフトとを接続し切り離す連結機構を設ける。

【0008】始動時、連結機構により第1シャフトと第2シャフトとを接続し、発電機を電動機として使用し、始動終了後両シャフトを切り離す。このように、発電機を電動機として用いるので始動用の動力装置を別途に設ける必要がなく 装置全体が単純化される。また 始動後は連結機構を切り離すので 運転中の連結機構による動力損失はない。

【0009】請求項2の発明では、前記連結機構は、クラッチ装置である。

【0010】クラッチ装置は種類が多く実績も豊富なので 連結機構として優れている。

【0011】請求項3の発明では、発電機と圧縮機とを接続し、発電機により圧縮機を回転させ、所定条件に達した後に発電機と圧縮機とを切り離す。

【0012】多軸ガスタービンに接続された発電機と圧縮機とを接続し、発電機に給電して電動機として圧縮機を回転しガスタービンを始動する。始動が完了し所定の運転条件に入ったとき、発電機と圧縮機を切り離す。発電機を電動機として用いるので始動用の動力装置を別途に設ける必要がなく 装置全体が単純化される。

【0013】

【発明の実施の形態】以下 本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の第1実施形態の発電用ガスタービンの構成を示す図である。1は圧縮機で空気を圧縮する。2は燃焼器で圧縮空気に燃料を噴射し 点火して燃焼ガスを発生する。3は高圧タービンで燃焼ガスにより回転する。4は出力タービンで 高圧タービン3を出た燃焼ガスにより回転する。5は第1シャフトで圧縮機1と高圧タービン3の動翼が取付けられ高圧タービン3の回転を圧縮機1に伝達する。6は第2シャフトで 第1シャフト5を貫通しており、ガスタービンの前後方向後端に出力タービン4の動翼が取付けられ 前端に発電機7が取付けられている。

【0014】第1シャフト5の前端（圧縮機側）と第2シャフト6にクラッチ装置11が設けられ 第1シャフト5と第2シャフト6を結合し 切り離す。クラッチは

かみ合いクラッチ、摩擦クラッチや電磁クラッチなどが用いられる。摩擦クラッチとしてディスククラッチ等が用いられる。

【0015】12は回転計で第1シャフト5の単位時間当たりの回転数を計測する。13は出力タービン4の排気ガス温度を計測する温度計である。14はガスタービンの制御部でクラッチ装置11の制御を行う。

【0016】次に動作について説明する。先ずクラッチ装置11を閉じた状態にし第1シャフト5と第2シャフト6を結合し発電機7に電流を供給して電動機として始動を開始する。圧縮機1の回転が上がり所定の圧縮空気を燃焼器2に送り出すようになると燃焼器2に燃料が噴射され燃焼ガスを発生する。この燃焼ガスにより高圧タービン3と出力タービン4（の動翼）が回転する。回転数が上がってくると高圧及び出力タービン3、4による回転力が大きくなり電動機の負荷は減少する。所定の回転数になると負荷はゼロになり排気ガスの温度も高くなる。制御部14は回転数が所定の値を超え排気ガスの温度が所定の値を超えたときクラッチ装置11を開き第1シャフト5と第2シャフト6を切り離す。これにより始動が終了する。以降運転状態に入り発電機7は発電を開始する。運転停止は燃料の噴射を停止することにより行う。

【0017】次に第2実施形態について説明する。図2は第2実施形態の発電用ガスタービンの構成を示す。第1実施形態との相違は第1シャフト5と第2シャフト6が高圧タービン3と出力タービン4との間で突合せた状態にありこの突合せ部にクラッチ装置11を設け両シャフト5、6を接続し切り離す。また発電機7を第2シャフト6の後端つまりガスタービンの後方に配置する。

【0018】図2に示すように第1シャフト5には圧縮機1と高圧タービン3の動翼が取付けられ第2シャフト6には前方に出力タービンの動翼後端に発電機7が設けられている。第1シャフト5の後端と第2シャフト6の前端を結んでクラッチ装置11が設けられている。燃焼器2の後方に破線で示すように燃焼ガス通路15が設けられているのでクラッチ装置11には燃焼ガスが当たらないようになっている。なお動作は第1実施形態と同じである。

【0019】次に、各実施形態におけるクラッチ装置11の装備例を説明する。図3はジョークラッチを装備した場合を示し、Aは第1実施形態の場合、Bは第2実施形態の場合を示す。ジョークラッチはかみ合いクラッチで、第1シャフト21をキー25に沿って移動する移動金具23と、第2シャフト22に固定された静止金具24とがあり、移動金具23と静止金具24がかみ合うことにより接合する。移動金具23の移動は図示しないスプリング等の駆動装置により行われる。

【0020】図4はディスククラッチを装備した場合を

示し、Aは第1実施形態の場合、Bは第2実施形態の場合を示す。ディスククラッチは摩擦クラッチで、第1シャフト31をキー35に沿って移動する移動ディスク33と、第2シャフト32にクサビ36で固定された静止ディスク34とがあり、移動ディスク33と静止ディスク34が押し合わされ摩擦により接合する。滑りを伴って接合するので衝撃が少ない。移動ディスク33の移動は図示しないスプリング等の駆動装置により行われる。

【0021】図5は円錐クラッチを装備した場合を示し、Aは第1実施形態の場合、Bは第2実施形態の場合を示す。円錐クラッチは摩擦クラッチで、第1シャフト41をキー45に沿って移動する移動円錐43と、第2シャフト42にクサビ46で固定された静止円錐44とがあり、移動円錐43と静止円錐44がはめ合わされ摩擦により接合する。滑りを伴って接合するので衝撃が少ない。移動円錐43の移動は図示しないスプリング等の駆動装置により行われる。

【0022】以上3種類のクラッチの装備例を示したが他の形式のクラッチでも装着可能である。このようなクラッチとして、あらかじめ定めた値よりトルクが大きくなると自動的にかみ合いが外れる定トルククラッチ、電磁作用により作動する電磁バウダクラッチ等があり、また、動力伝達として油を用いる流体継手も用いられる。

【0023】

【発明の効果】以上の説明より明らかなように本発明は、多軸の発電用ガスタービンにおいて、圧縮機動翼と高圧タービン動翼が取付けられた第1シャフトと、出力タービン動翼と発電機が取付けられた第2シャフトとを、クラッチ装置で接続し、切り離し可能にしたので、発電機を始動用の駆動装置として使用することができ、従来の外部動力装置が不要になったので、装置全体の機構が簡略化される。クラッチ装置は始動時のみ用いるので、不具合の発生確率は低く、装置全体の保守性が向上し、維持コストも低減する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態の構成を示す図である。

【図2】本発明の第2実施形態の構成を示す図である。

【図3】ジョークラッチを装備した場合を示す図である。

【図4】ディスククラッチを装備した場合を示す図である。

【図5】円錐クラッチを装備した場合を示す図である。

【図6】従来の多軸発電用ガスタービンの始動装置を示す図である。

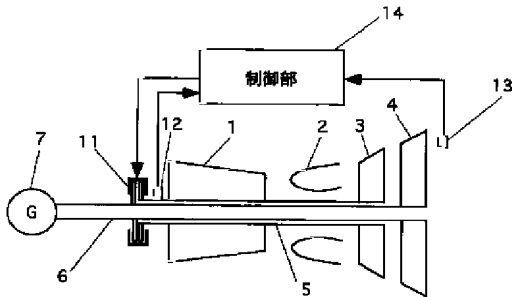
【符号の説明】

- 1 圧縮機
- 2 燃焼器
- 3 高圧タービン
- 4 出力タービン

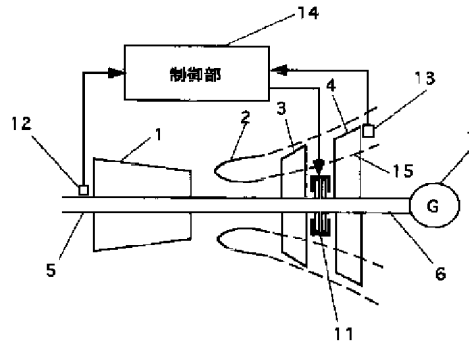
- 5 第1シャフト
- 6 第2シャフト
- 7 発電機
- 11 クラッチ装置

- 12 回転計
- 13 温度計
- 14 制御部
- 15 燃焼ガス通路

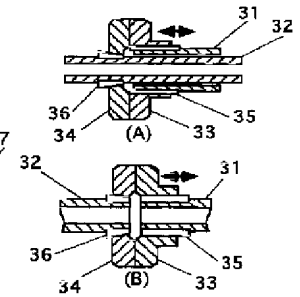
【図1】



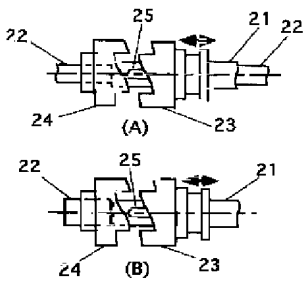
【図2】



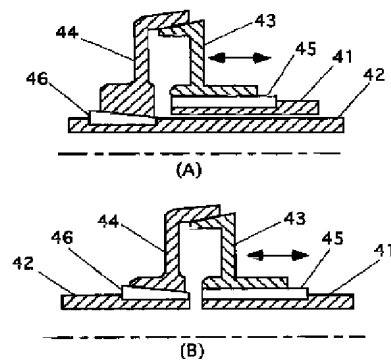
【図4】



【図3】



【図5】



【図6】

